

COPY OF PAPERS
ORIGINALLY FILED

37E1

#4 BT
3722
23.50
12-02
3000

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

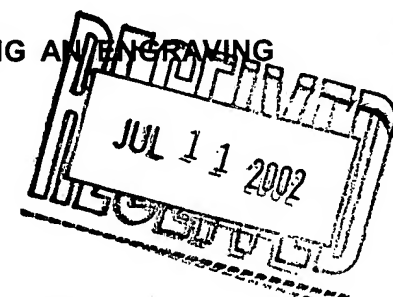
APPLICANT: BERND LUEBCKE

SERIAL NO.: 10/027,428

DATE FILED: December 19, 2001

FOR "COOLING DEVICE FOR COOLING AND ENGRAVING
SYSTEM"

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231



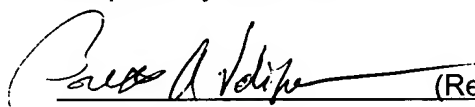
3743

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

SIR:

Applicant herewith submits a certified copy of German Patent Application
No. 101 01 134.2 filed in the German Patent Office on January 12, 2001 on
which Applicant bases his claim for convention priority of under the provisions
of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

 (Reg. #27,841)

Brett A. Valiquet
SCHIFF HARDIN & WAITE
Patent Department
6600 Sears Tower
Chicago, Illinois 60606
Telephone: 312-258-5786
Attorneys for Applicant
CUSTOMER NO. 26574

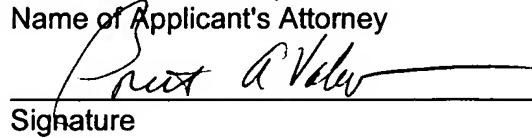
RECEIVED
JUL - 9 2002
TC 2800 MAIL ROOM

RECEIVED
MAY - 6 2002
TECHNOLOGY CENTER R3700

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D. C. 20231 on February 8, 2002.

Brett A. Valiquet

Name of Applicant's Attorney



Signature

February 8, 2002

Date

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 01 134.2

Anmeldetag: 12. Januar 2001

Anmelder/Inhaber: Heidelberger Druckmaschinen Aktiengesellschaft,
Heidelberg, Neckar/DE

Bezeichnung: Kühlungseinrichtung zur Kühlung eines
Graviersystems

IPC: B 41 C 1/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. Januar 2002
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

TC 2800 MAIL ROOM

JUL - 9 2002

RECEIVED

Nietiedt

RECEIVED

MAY - 6 2002

TECHNOLOGY CENTER R3700

Kühlungseinrichtung zur Kühlung eines Graviersystems

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Kühlungseinrichtung zur Kühlung eines Graviersystems nach Anspruch 1 sowie auf ein Verfahren zur Kühlung von Graviersystemen nach Anspruch 9. Maschinenteile sind im Betrieb oftmals mechanischen und/oder thermischen Beanspruchungen ausgesetzt. Im Falle thermischer Beanspruchung werden, falls erforderlich, Kühlungseinrichtungen verwendet, welche
- 10 die Temperatur des zu kühlenden Maschinenteiles unterhalb eines bestimmten Toleranzwertes halten. In der Druckindustrie werden beim Hoch- und Tiefdruck Graviersysteme verwendet, die mittels einer Gravierspitzze eine Druckformoberfläche, meist einen Druckformzylinder, gravieren. Aufgrund der thermischen Verluste der elektromagnetischen Erregung und der hohen Geschwindigkeit entstehen
- 15 thermische Beanspruchungen am Graviersystem, die zu mechanischen Ausdehnungen und einer veränderten Dämpfung des Gravierkopfes führen. Diese unerwünschten Veränderungen am Graviersystem führen wiederum zu unerwünschten Änderungen des Gravierergebnisses. Daher werden Graviersysteme gewöhnlich entweder mit einer wenig wirkungsvollen Luftkühlung oder mit einer zentral angeordneten Kühlvorrichtung, die jeweils über einen hinführenden Schlauch und einen
- 20 rückführenden Schlauch mit dem Graviersystem verbunden ist und Kühlwasser von einem zentralen Rückkühler gepumpt gekühlt. Nachteilig bei der letzteren Variante sind die aufwendigen Schlauchanschlüsse, die langen Schlauchwege, die erheblichen Betriebsraum einnehmen, und der hohe Wartungsaufwand hierfür.
- 25 Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine wirkungsvolle Kühlungseinrichtung zur Kühlung von Graviersystemen bereitzustellen, die in raumsparender Weise lange Schlauchwege vermeidet. Diese Aufgabe erfüllt die Erfindung mit den Vorrichtungsmerkmalen des Anspruchs 1 und mit den Verfahrensmerkmalen des Anspruchs 9. Dazu ist erfindungsgemäß eine Kühlungseinrichtung zur Kühlung eines
- 30 Graviersystems einer Graviervorrichtung zur Gravur von Druckformen, insbesondere Druckformzylinder für den Tiefdruck vorgesehen, wobei das Graviersystem

mehrere jeweils von Supporten getragene Gravierköpfe aufweist, und die Kühlungseinrichtung mehrere Kühleinheiten umfasst, von denen jeweils eine Kühleinheit einem Gravierkopf zugeordnet ist. Auf diese Weise entfallen Materialkosten und Montage- und Wartungsarbeiten für die Schlauchverbindungen. Weiterhin werden Pumpen und hierfür benötigte elektrische Leistung für eine bisher verwendete zentral angeordnete Kühlvorrichtung eingespart, da das Kühlmittel der Kühlvorrichtung in unmittelbarer Nähe der Graviervorrichtung durch thermodynamische Kräfte im Kühlkreislauf bewegt wird.

Weitere Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung enthält jede Kühleinheit ein Wärmerohr mit an dessen Innenwänden angeordneten Kapillarstrukturen, dessen eines Ende in den Bereich des Gravierkopfes ragt. Die Wärmerohre (Heat Pipes) erstrecken sich vom Graviersystem zur Kühlungseinrichtung und das Graviersystem und die Kühlungseinrichtung grenzen aneinander an. Die Kapillarstrukturen an den Innenwänden der Wärmerohre erhöhen die von einem Medium durchflossene Oberfläche im Innenraum der Wärmerohre und erhöhen daher die Aufnahme von Wärme vom Graviersystem durch das durch die Wärmerohre fließende Kühlungsmedium. Ferner lassen sich durch die Verwendung von Wärmerohren aufwendige Anschlüsseinrichtungen zur Verbindung der Schläuche mit dem Graviersystem und zentralen Kühlvorrichtungen einsparen, da sich die Wärmerohre beispielsweise mittels einfacher Aussparungen in den Gehäusewänden der Kühlungseinrichtung und der Graviervorrichtung mit dem Graviersystem erstrecken.

Eine andere Verbesserung der Kühlungseinrichtung wird erzielt, indem die Wärmerohre von einem flüssigen Medium durchflossen werden, da geeignete Flüssigkeiten einen hohen Wärmeleitwert zwecks Übertragung thermischer Energie vom Graviersystem über das leitfähige Gehäuse der Wärmerohre zum flüssigen Medium aufweisen, so dass eine noch wirkungsvollere Kühlung erreicht wird.

Nachfolgend sind drei Ausführungsformen der Erfindung anhand der Figuren 1 bis 3 beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Kühlungseinrichtung, von der sich Wärmerohre in einen Wärmetauscher eines an die Kühlungseinrichtung angrenzenden Graviersystems erstrecken,

Fig. 2 eine weitere schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführungsform, bei welcher sich die Rohre eines Kühlkreislaufs einer Kühlungseinrichtung in einen Wärmetauscher der Kühlungseinrichtung und in einen Wärmetauscher eines an die Kühlungseinrichtung angrenzenden Graviersystems erstrecken,

Fig. 3 eine dritte schematische Darstellung einer Ausführungsform der Erfindung, bei welcher die Rohre eines Kühlkreislaufs im Wärmetauscher der Kühlungseinrichtung mit Schnellkupplungen an die Rohre des Kühlkreislaufs des Wärmetauschers eines zur Kühlungseinrichtung benachbarten Graviersystems verbunden sind.

Fig. 1 stellt einen Wärmetauscher 10 als Teil einer erfindungsgemäßen Ausführungsform einer Kühlungseinrichtung dar. Im unteren Abschnitt der Fig. 1 ist symbolisch mit drei von unten nach oben verlaufenden Pfeilen die Zufuhr eines Mediums zu einem Wärmetauscher 10 der Kühlungseinrichtung angedeutet. Dieses Medium kann bei dieser Ausführungsform beispielsweise eine Kühlflüssigkeit sein, die von der Kühlungseinrichtung in den Wärmetauscher 10 ein- und ausgepumpt wird. An den Wärmetauscher 10 angrenzend befindet sich ein zweiter Wärmetauscher 20 im Bereich eines Gravierkopfes (nicht dargestellt) als Teil eines Graviersystems einer Graviervorrichtung. Wärmerohre 30 erstrecken sich vom Innenraum des einen zum Innenraum des anderen Wärmetauschers 10 bzw. 20. Die Wärmerohre 30 werden auch als Heat Pipes bezeichnet und sind zu deren Umgebung vakuumdicht abgeschlossen.

Ferner sind in einer Abänderung dieser Ausführungsform nach Fig. 1 die beiden Wärmetauscher 10, 20 einteilig ausgeführt. Die Kühlungseinrichtung ist hierbei von dem Graviersystem umfasst und die Anzahl der Wärmetauscher 10, 20 ist vorteilhafterweise auf einen Wärmetauscher verringert. Diese Abänderung ist
5 nachfolgend nicht weiter beschrieben.

Die in der Kühlungseinrichtung abgekühlte Kühlflüssigkeit wird dem Wärmetauscher 10, wie mit den Richtungspfeilen angedeutet zugeführt und kühlt die Umgebung der Wärmerohre 30 und damit durch die thermische Leitung auch die Wärmerohre 30 und das in diesen enthaltene Wärmetransportmittel ab. Das Wärmetransportmittel strömt von einer Seite der einzelnen Wärmerohre 30 zur anderen Seite und ändert den Aggregatzustand von der Gasförmigkeit in der linken Seite im Wärmetauscher 10 der Fig. 1 zu Flüssigkeit in der rechten Seite im zweiten Wärmetauscher 20 im Bereich der Gravierköpfe. Im ersten Wärmetauscher 10 wird das Wärmetransportmittel in den Wärmerohren 30 durch die zugeführte Kühl-
15 flüssigkeit abgekühlt und nimmt im zweiten Wärmetauscher 20 im Bereich der Gravierköpfe thermische Energie auf, wodurch ein Kühlungseffekt im Wärmetauscher 20 und somit im Graviersystem auftritt. Das Wärmetransportmittel ist im Normalzustand bei niedrigen Temperaturen im Abschnitt der Wärmerohre 30, der sich im vom Kühlmittel durchflossenen Wärmetauscher 10 befindet, flüssig und
20 verdampft durch Zufuhr beim Gravieren entstehender thermischer Energie im Abschnitt der Wärmerohre 30, der sich im Wärmetauscher 20 im Bereich der Gravierköpfe befindet. Das verdampfte Wärmetransportmittel strömt durch die Wärmerohre 30 in Richtung niedrigerer Temperatur zum Wärmetauscher 10 und kondensiert in den in diesen enthaltenen Abschnitten der Wärmerohre 30. Auf
25 diese Weise bildet sich innerhalb der einzelnen Wärmerohre 30 ein Kühlkreislauf.

Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung, bei welcher die Anordnung der Wärmetauscher 10, 20 der Kühlungseinrichtung bzw. des Graviersystems ähnlich der nach Fig. 1 ist. Hierbei werden jedoch im Gegensatz zum Vor-
30 stehenden keine Wärmerohre 30, sondern Kühlkreisläufe 40 in Form von in der Fig. 2 symbolisch dargestellten Wendeln verwendet, die zur Erzielung einer Küh-

lungswirkung von Wasser durchflossen sind. Das Wasser nimmt ähnlich zur ersten Ausführungsform von der Umgebungsluft im Wärmetauscher 20 im Bereich des Gravierkopfes Wärme oder thermische Energie auf, fließt im Kühlkreislauf 40 einer Richtung folgend weiter und gibt an die Umgebungsluft im Wärmetauscher 10 Wärme oder thermische Energie ab. Der Wärmetauscher 10 wird hierbei von Luft durchströmt und ist somit luftgekühlt, wie dies durch die Richtungspfeile in Fig. 2 angedeutet ist.

In Fig. 3 ist eine weitere Variante der Erfindung dargestellt. Grundsätzlich können hierbei im Wesentlichen gleiche Bauteile wie unter Fig. 2 verwendet werden. Allerdings grenzen die Wärmetauscher 10, 20 der Kühlungseinrichtung in Fig. 3 nicht aneinander an bzw. sind nicht einteilig ausgebildet. Dies hat zur Folge, dass die Wärmetauscher 10, 20 jeweils an allen Seiten bewandet sind. Die dargestellte Variation stellt für das Graviersystem einer Graviervorrichtung eine lokal angeordnete Kühlungseinrichtung bereit, wobei die Verbindung des Kühlkreislaufs 40 der Wärmetauscher 10, 20 durch Schnellkupplungen 65 hergestellt ist. Die Schnellkupplungen 65 umfassen eine Zuführleitung 50 sowie eine Rückführleitung 60 zum Transport des Wärmetransportmittels in einem Kreislauf und sind bevorzugt an Supporten, die jeweils einen Gravierkopf tragen (nicht dargestellt) angebracht. Mittels dieser Ausführungsform lassen sich die Wärmetauscher 10, 20 etwa bei Wartungsarbeiten schnell trennen und anschließen und sind in veränderlicher Zusammenstellung verwendbar. Als Erweiterung kann am Kühlkreislauf 40 eine Pumpe 70 angeordnet sein, um dem Kühlkreislauf zusätzlich zu den aufgrund der Wärmewirkung im Wärmetauscher 40 wirkenden Kräften weitere Pumpleistung bereitzustellen.

Patentansprüche

1. Kühlungseinrichtung zur Kühlung eines Graviersystems einer Graviervor-
5 richtung zur Gravur von Druckformen, insbesondere Druckformzylindern für
den Tiefdruck, wobei das Graviersystem mehrere jeweils von Supports ge-
tragene Gravierköpfe aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass
die Kühlungseinrichtung mehrere in sich im Wesentlichen vollständige
Kühleinheiten umfasst, von denen jeweils eine Kühleinheit einem Gravier-
kopf zugeordnet ist.
10
2. Kühlungseinrichtung zur Kühlung eines Graviersystems nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass jede Kühlungseinheit ein Wärmerohr
(Heat Pipes, 30) enthält, dessen eines Ende in den Bereich eines Gravier-
kopfes ragt.
15
3. Kühlungseinrichtung zur Kühlung eines Graviersystems nach Anspruch 1
oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmerohre (30) von einem
flüssigen Medium durchflossen sind.
20
4. Kühlungseinrichtung zur Kühlung eines Graviersystems nach Anspruch 1
oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmerohre (30) von einem
gasförmigen Medium durchflossen sind.
25
5. Kühlungseinrichtung zur Kühlung eines Graviersystems nach einem der
vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlungs-
einrichtung zur Kühlung des Graviersystems mittels Schnellkupplungen (65)
wenigstens zwei Wärmetauscher (10, 20) der Kühlungseinrichtung mitein-
ander verbindet, von denen wenigstens einer mit dem Graviersystem ver-
bunden ist.
30

6. Kühlungseinrichtung zur Kühlung eines Graviersystems nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlungseinrichtung zur Kühlung des Graviersystems mittels wenigstens eines Kühlkreislaufes (40) wenigstens zwei Wärmetauscher (10, 20) der Kühlungseinrichtung miteinander verbindet, von denen wenigstens einer mit dem Graviersystem verbunden ist.
7. Kühlungseinrichtung zur Kühlung eines Graviersystems nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlungseinrichtung mit Luft bestromt ist.
8. Kühlungseinrichtung zur Kühlung eines Graviersystems nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schnellkupplungen an den Supporten angebracht sind.
9. Verfahren zur Kühlung eines Graviersystems einer Graviervorrichtung zur Gravur von Druckformen, insbesondere Druckformzylindern für den Tiefdruck, wobei das Graviersystem mehrere jeweils von Supporten getragene Gravierköpfe aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Gravierkopf einzeln mit eigener Kühleinheit gekühlt wird.

Zusammenfassung

- 5 Die vorliegende Erfindung beschreibt eine Kühlungseinrichtung zur Kühlung eines Graviersystems einer Graviervorrichtung bei Graviervorrichtungen zum Gravieren von Druckformoberflächen, die aufwendige Schlauchverbindungen zwischen den Teilen der Kühlungseinrichtung vermeidet, indem die Kühlungseinrichtung mehrere in sich im Wesentlichen vollständige Kühleinheiten umfasst, von denen jeweils
- 10 eine Kühleinheit einem Gravierkopf zugeordnet ist. Die Kühleinheiten befinden sich in der Nähe des zu kühlenden Gravierkopfes. Auf diese Weise entfallen Materialkosten und Montage- und Wartungsarbeiten für die Schlauchverbindungen. Weiterhin werden Pumpen und hierfür benötigte elektrische Leistung für eine bisher verwendete zentral angeordnete Kühlungseinrichtung eingespart, da das
- 15 Kühlmittel der Kühlungseinrichtung in unmittelbarer Nähe der Graviervorrichtung durch thermodynamische Kräfte im Kühlungskreislauf bewegt wird.

FIG. 1

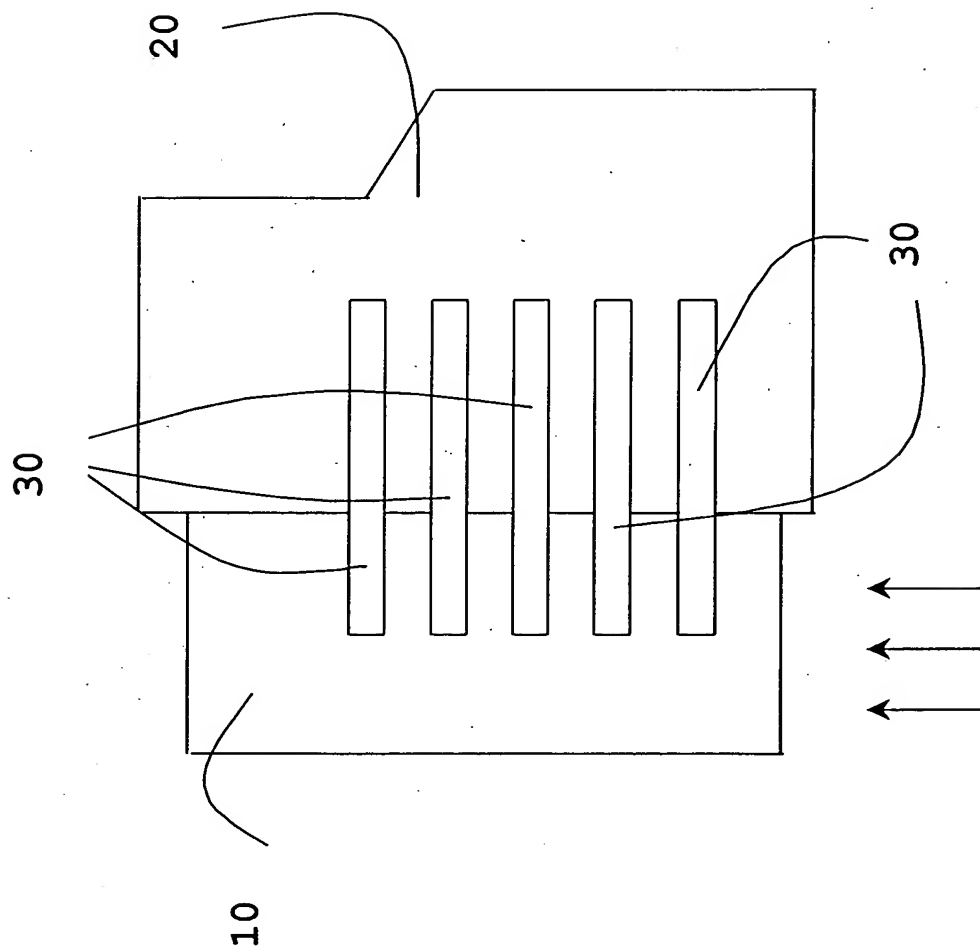


FIG. 2

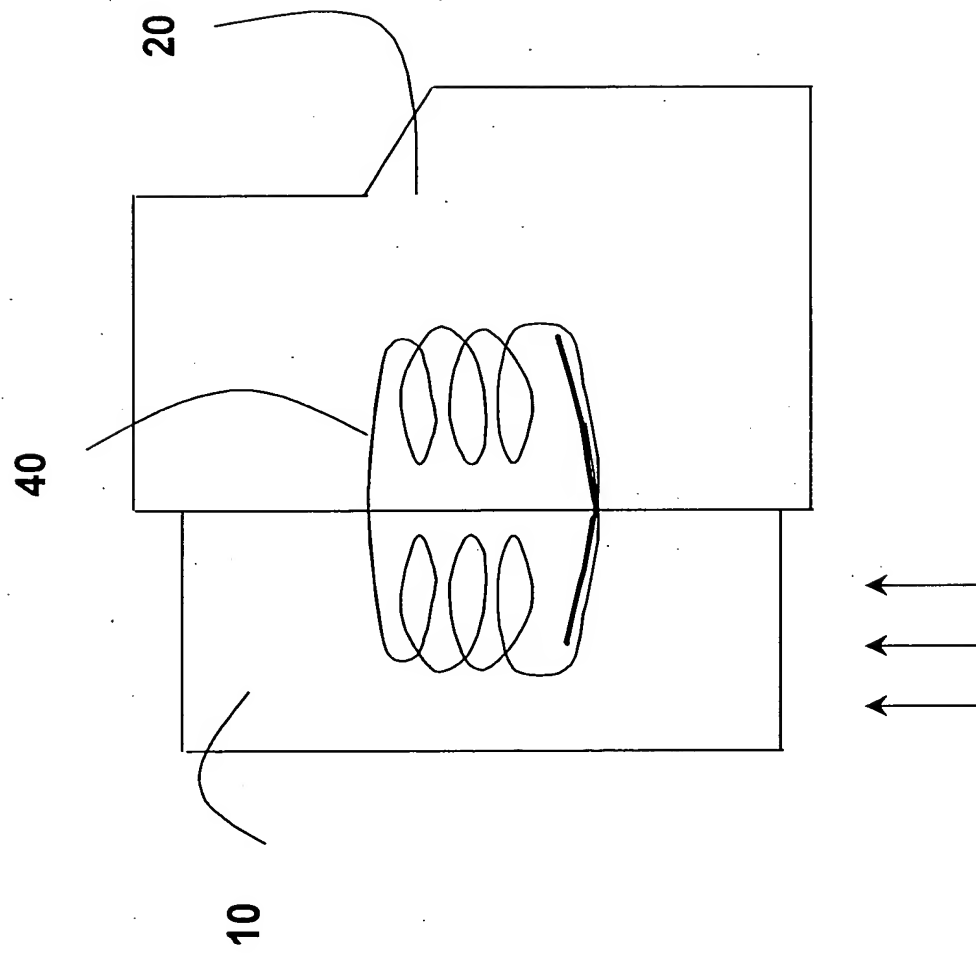


FIG. 3

